直結アンプのすすめ—その2

これがほんとうのタマ・アンプの音!?

塚田寿男

'10年4月号で真空管式パワー・アンプの標準ともいえるOPT付きの3段構成のプッシュプル・アンプについて考察してみました.

それに続き，今回は2段構成の直結方式のプッシュプル・アンプを紹介させていただきたいと思います.

2段構成のプッシュプル・アンプ

私が本格的にオーディオに凝り出した'70年代初めには，前回考察した**第1図**のような3段構成のプッシュプルアンプが標準的でした. この回路は現在でも多く使用されているようです.

しかし私は前回述べたように，この回路にはいつも疑問を持っていました. そしてこれに代わるもっとよい回路はないかと考え，**第2図**のようなシンプルな2段構成のプッシュプル・アンプを考案したのでした.

当時，初段の差動増幅器が斬新で，複合管を使用すれば電圧増幅段がMT管1本ですむのも魅力でした.

なお初段カソードのダイオードは，電源投入時に初段管のカソードに－B'電圧がそのままかかってヒータ・カソード間耐圧をオーバーしたり，ヒータが暖まるときにグリッド電流が流れて入力端子に負電圧が出たりするのを防止するためのものです. アマチュアの自作では，ここにダイオードを入れることは少ないようです.

この2段構成のアンプは，通常の3段構成のアンプと比べて，色づけの少ないスッキリとした音が出たのでした. それゆえ2段構成が気に入って，以後**第1図**の3段構成アンプを制作することはほとんどなくなってしまいました.

当時測定器を持っていませんでしたが，'80年代にこのタイプのアンプを測定器で計ったところ，最少歪率が無帰還でも0.07%程度でした. また単にひずみが少ないだけでなく，高調波のスペクトルも良質で，高次調波が少ないという特長もありました. これは出力管が3極管であるだけでなく，初段で位相反転を行なっているため，シングル動作をしている部分がないことも関係していると思われます.

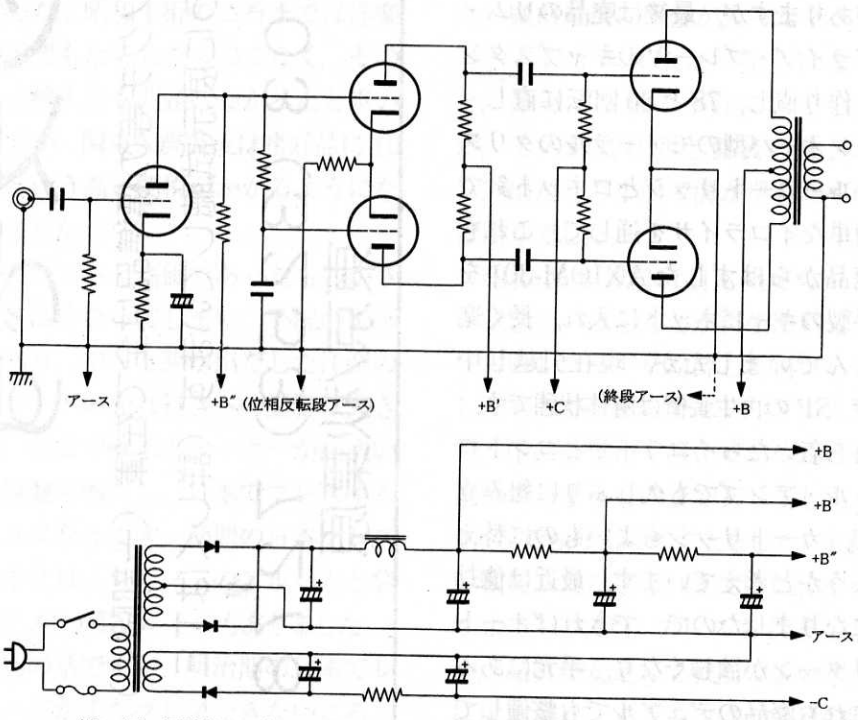
この2段構成のプッシュプル・アンプは比較的素性のよいものですが，ゲインが少なめなのと，NFBを多くかけたときに，初段の出力電圧が上下でアンバランスになる傾向があります. ちなみに，NFBをかけたときに上下のバランスがくずれるのは，カソードの共通抵抗の値が十分大きくないのが原因です.

定電流回路を使用すればこの点は改善されますが，また別の問題が出てくるので，安易に定電流を使用するのは避けた方がよいと思います. しかしこれらは無帰還，もしくは低帰還のアンプならば何ら問題にはなりません.

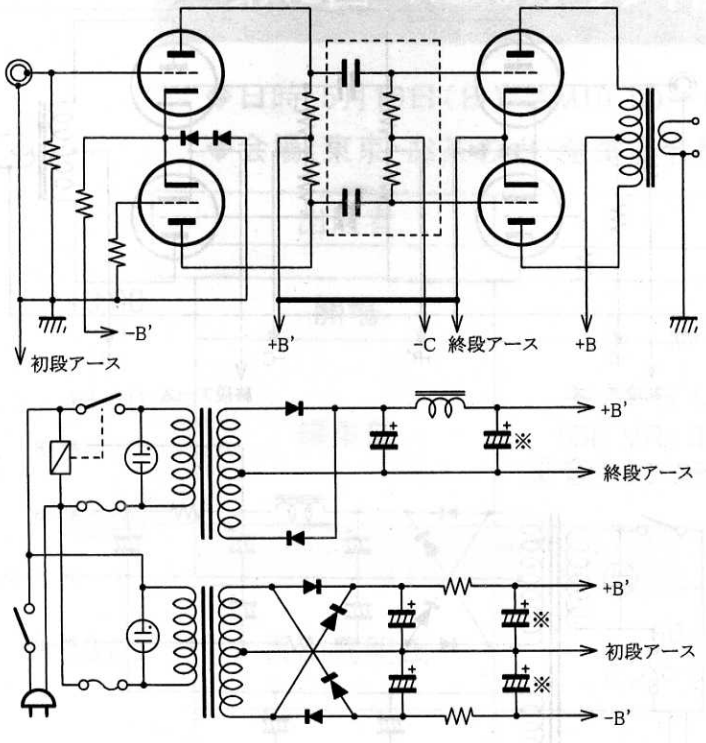
アース分離方式

この2段構成のアンプでも，電源からアンプ部までのアース線が1本だけだと，初段と終段の電流が干渉するのは通常のアンプと変わらないためです. アースを初段と終段で分け電源を**第3図**のようにすれば，アース分離方式となり，アース線での電流の干渉がなくなり，ピュアな信号増幅が可能になります.

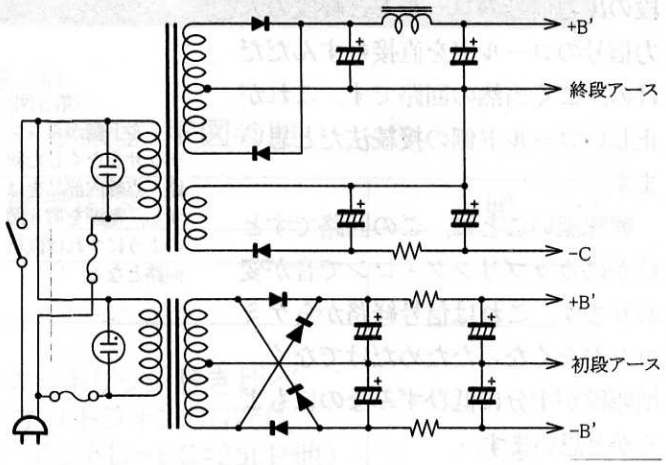
例によってP. T. は2個に分けな



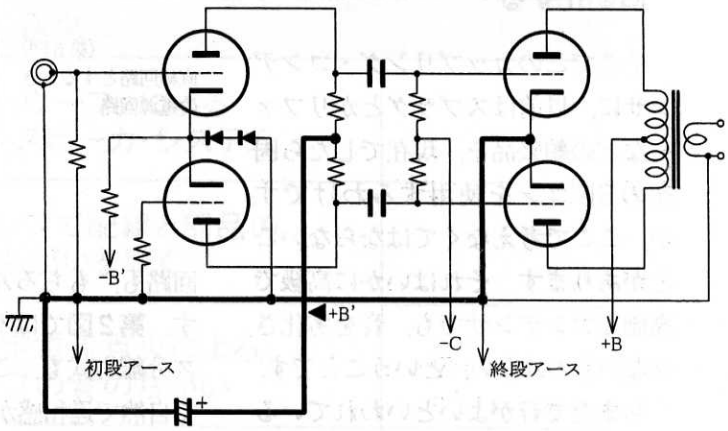
〈第1図〉標準的な3段プッシュプル・アンプと電源回路（ヒータ回路は除く).
（ ）内接続としたのがアース分離方式



〈第2図〉初段位相反転の2段PPアンプ（ヒータを除く）



〈第3図〉第2図のアース分離方式に対応する電源回路



〈第4図〉▶
信号のコールド回路．通常方式もアース分離方式も同じ

くても，B巻線が独立して2系統あれば，共通のP.T.でも差し支えありません．アースが複数本になることに対して違和感があると思いますが，ループにさえならなければ，複数本あっても大丈夫です．音質も，何がしか向上するように感じられます．

第2図の回路は不自然に見えますし，アース分離方式などというとよほど特殊なものと思われがちですが，この回路をよく見れば，初段と終段がそれぞれ独立に動作している別々のアンプで，それが同じシャーシに納まっている状態であるのがわかります．

ここが理解できれば，**第2図**の回路は少しも不自然ではなくなります．

コールド側の信号経路

この2段構成のアンプで，初段から終段へオーディオ信号が伝わるときのコールド側の信号経路を**第4図**に示します．2段構成でもコールド側の経路は長く，＋B'電源のケミコンを1つ通っています．つまり信号の経路には，ホットだけでなくコールドにもコンデンサが存在し，しかもコールドの方は質のよくないケミコンなのです．

この状態では，初段から終段に信号が伝わるときの鮮度や質の低下は，コールド側の方が支配的です．カップリング・コンで音が変わるというのは，ないとはいえないものの，ごくわずかだと思います．

なお2段構成では，アース分離方式だけでなく**第2図**の通常アース方式でも，コールド側の信号経路は同じです．

3段構成ですと，前回説明したようにアース分離方式と通常アース方式ではコールド側の経路が異なり，さらにコールド側にケミコンを2つはさんでいましたが，2段構成ではコールド側の経路も3段よりシンプルです．このあたりの相違も，2段構成のアンプが3段よりスッキリとした音を出す理由かと，思います．

さて，この2段構成のアンプでコールド側の信号経路を単純化してケミコンをなくしたのが，**第5図**です．

一見不思議な回路ですが，よく見ると，初段の＋B'電源のうえに終段の電源全体が乗っかっています．初段と終段の電源が直列に重なった状態です．

この接続法により，初段から終段への信号の経路が短くなるだけでなく，コールド側からは完全にコンデンサがなくなります．これは**第3図**で，電源を初段と終段に分けていたからこそできた回路です．

この**第5図**も，よくよく見れば初

段の出力信号のコールドと終段の入力信号のコールドを直接むすんだだけの，ごく当然の回路です．これが正しいコールド側の接続法だと思います．

興味深いことに，この回路ですと確かにカップリング・コンで音が変わります．これは信号経路からケミコンがなくなったためだけでなく，増幅段が十分に低ひずみなのにもよるかと思います．

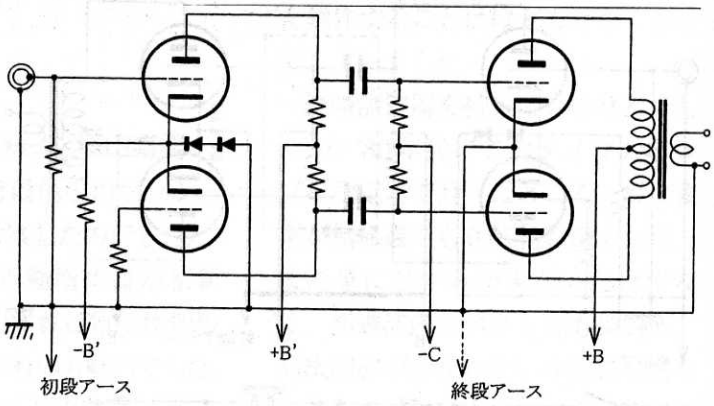
直結化する

そこでこのカップリング・コンデンサに，以前はスプラグとかリファーなどの舶来品を，現在でしたら国産のSEコンを使用するわけですが，ここで考えなくてはならないことがあります．それはいかに高級で高価なコンデンサでも，音を劣化させないものはない，ということです．

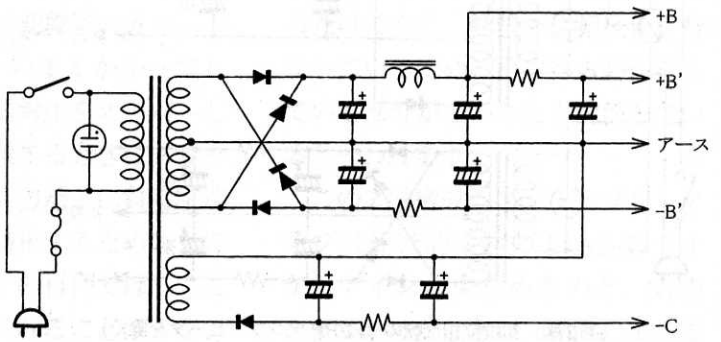
ちまたで音がよいといわれているコンデンサは，実は音を劣化させる度合いが少ないだけで，ほんとうに音をよくするコンデンサは1つもないという事実を，肝に銘ずべきです．そのような音を悪くするものは，使用しないのが正しいと思います．

この**第5図**の回路では，初段のプレートの電圧と終段のグリッドの電圧がそれほど違わないため，この両者の電圧を等しくできればカップリング・コンは不要です．そこで初段のプレート抵抗や共通カソード抵抗を調整して電圧を合わせ，**第5図**の点線内部品をはずせば，カップリング・コンなしの直結方式となります．そのときの電源回路は**第6図**です．

シンプルなだけでなく，スマートで合理的な回路だと思います．この



〈第5図〉
コールド側からコンデンサをなくした回路．点線内部品をはずし，電源を第6図のようにすれば直結回路となる



〈第6図〉
直結回路とするときの電源回路

回路も，もちろんアース分離方式です．**第2図**では不自然に見えたアース分離方式も，この直結回路ではごく自然で違和感がありません．

ここで終段用P. T. のタイマーは，SW/ON時に出力管のバイアスが安定するまで，終段にタイム・ディレーをかけるためのものです．

なお直結方式ではドリフトが多いので，OPTはDCアンバランス電流の許容値の大きいものを使用しなくてはなりません．また3極出力管はミラー効果で高域が落ちやすいため，初段のプレート負荷抵抗をできる限り低い値にする必要があります．

この回路は，OPT1次側までDCアンプです．シンクロスコープによる出力波形の観測では，100 Hzの方式波が原形のまま通ります．これはもう，OTLアンプと見まごうほどです．

終わりに

この2段構成の直結パワー・アンプは，**第1図**の従来のアンプとは明らかに音が異なります．無色透明な静かでスッキリとした，それでいて豊かな音が出ます．

初めて直結方式のアンプを制作される方は，MMカートリッジをMCカートリッジに替えた時の衝撃をふたたび味わうことができると思います．これがほんとうの真空管アンプの音なのだと思います．

'70年代初めにこのアンプを作ったとき，リファレンス用のラックスのKMQ60（名器といわれたMQ60のキット）がリファレンスでなくなってしまったのを覚えています．

また，私の家にテレコの修理にやった来たソニーの技術者の人にこの直結回路を非常に感心されたことも，なつかしく思い出します．

その後OTL党になってOPT付きのアンプは使用しなくなりましたが，OPT付きの真空管アンプでも直結方式であれば，半導体DCアンプに負けないと思います．